

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Koichi KUDO, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: OPTICAL ENCODER, MOTOR DRIVER AND IMAGE FORMING APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-350092	December 2, 2002
Japan	2002-351218	December 3, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

☒ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

☐ were filed in prior application Serial No. filed

☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number

Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

☐ (B) Application Serial No.(s)

☐ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 0 0 9 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 5 0 0 9 2]

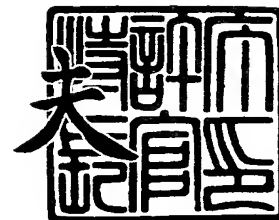
出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー
Applicant(s):

特許庁
印

2 0 0 3 年 1 1 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 3 8 1 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 0201914

【提出日】 平成14年12月 2日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明の名称】 駆動制御装置及び画像形成装置

【請求項の数】 7

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

 【氏名】 工藤 宏一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

 【氏名】 神谷 拓郎

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

 【氏名】 川越 克哉

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

 【氏名】 民部 隆一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

 【氏名】 瀧川 潤也

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

 【氏名】 安藤 俊幸

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

 【氏名】 堺 良博

【特許出願人】

【識別番号】 000006747
【氏名又は名称】 株式会社リコー
【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100098626
【弁理士】
【氏名又は名称】 黒田 壽

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000505
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9808923

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 駆動制御装置及び画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の支持部材に張架されたベルト部材の移動方向にわたり所定間隔で連続するように該ベルト部材に設けられる複数のマークに対して光を照射する光照射手段と、

該光照射手段から該マークに向けて照射された光の透過光又は反射光を受光する受光手段と、

該受光手段から出力される出力信号に基づいて、該ベルト部材の速度制御又は位置制御を行う速度・位置制御手段とを備えた駆動制御装置において、

上記光照射手段から照射される光は、略平行光であることを特徴とする駆動制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 の駆動制御装置において、

上記光照射手段は、上記ベルト部材の移動方向における断面長が上記複数のマークの間隔よりも短い光を照射することを特徴とする駆動制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 の駆動制御装置において、

上記光照射手段は、上記ベルト部材の移動方向に対して直交する方向に長尺な断面形状を有する光を照射することを特徴とする駆動制御装置。

【請求項 4】

請求項 1、2 又は 3 の駆動制御装置において、

上記光照射手段は、上記複数のマークに対し、上記ベルト部材の移動方向に沿って複数の光を照射するものであり、

該複数の光の照射間隔は、一定間隔で連続するように該ベルト部材に設けられる複数のマークのマーク間隔の整数倍であることを特徴とする駆動制御装置。

【請求項 5】

請求項 1、2、3 又は 4 の駆動制御装置において、

上記光照射手段は、上記ベルト部材の移動方向に対して直交する方向から光を照射することを特徴とする駆動制御装置。

【請求項 6】

請求項 5 の駆動制御装置において、
上記光照射手段は、上記ベルト部材の面の法線方向から光を照射することを特徴とする駆動制御装置。

【請求項 7】

移動方向にわたり所定間隔で連続する複数のマークが設けられたベルト部材と、
該ベルト部材が移動するための駆動力を該ベルト部材に伝達するための駆動力伝達手段と、
該駆動力伝達手段の駆動制御を行う駆動制御手段とを備えた画像形成装置において、
上記駆動制御手段として、請求項 1、2、3、4、5 又は 6 の駆動制御装置を用いたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、感光体ベルトや中間転写ベルト等のベルト部材の駆動を制御する駆動制御装置、及びこの駆動制御装置を備えた複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

この種の駆動制御装置としては、画像形成装置の感光体ベルトや中間転写ベルト、用紙搬送ベルト等の画像形成に利用されるベルト部材の駆動を制御するものが知られている。このような画像形成用のベルト部材の駆動を制御する場合には、ベルト部材の表面又はベルト部材により搬送される記録材の表面に対して、高精度で画像の位置合わせ等を行う必要がある。つまり、画像形成装置では、そのベルト部材の単位時間当りの移動量の精度や、所定時におけるベルト部材上の所

定地点の位置（移動位置）の精度が、形成される画像品質に大きな影響を及ぼす。したがって、この種の駆動制御装置では、ベルト部材の単位時間当りの移動量や所定時における移動位置を、高い精度で制御することが要求される。しかし、ベルト部材の移動速度は、ベルト部材に接触する部材から受ける負荷変動などの種々の要因によって変動しやすく、ベルト部材の速度変動を完全になくすことは極めて困難である。そのため、この種の駆動制御装置において、ベルト部材の単位時間当りの移動量や所定時における移動位置を高い精度で制御することは難しかった。

【0003】

特許文献1には、無端状のベルト部材の表面又は裏面にマークを形成し、このマークをセンサで検出した検出結果を駆動制御にフィードバックする駆動制御装置が開示されている。具体的には、記録紙搬送ベルト等のベルト部材の表面移動方向にわたり等間隔で連続するように形成されたベルト部材上の複数のマークをマーク検出器で検出する装置が開示されている（同文献の図8参照）。この装置によれば、ベルト部材自体の挙動を直接観測しているので、ベルト部材を支持する支持ローラの回転角速度に基づいて駆動制御を行うような装置に比べて、高い精度で駆動制御を行うことが可能である。

【0004】

【特許文献1】

特開平9-114348号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、一般に、ベルト部材の厚みをベルト移動方向にわたって均一に形成することは極めて困難である。また、ベルト部材の厚みは、ベルト移動中に加わるテンションにより変形することで変化する。そのため、ベルト部材が移動している間、そのベルト部材に設けられたマークとマーク検出器との間の間隔が変動する。また、ベルト部材を支持する複数の支持部材間におけるベルト部分でマークの検出を行う場合には、そのベルト部分が振動することによっても、マークとマーク検出器との間の間隔が変動する。このように間隔の変動が生じる結果、マ

ークとマーク検出器との距離（検出距離）は、検出タイミングごとに異なることとなる。その結果、マーク検出器がマークを光学的に検出するものであると、検出誤差が生じてしまうという問題があった。以下、この問題について具体的に説明する。

【0006】

図16は、ベルト部材560を駆動するベルト駆動装置の概略構成図である。このベルト駆動装置は、ベルト部材560を張架する支持部材である駆動ローラ562を駆動させる駆動力を発生させる駆動力伝達手段としてのベルト駆動モータ581及び減速器584を備えている。ベルト駆動モータ581からの駆動力が減速器584を介して駆動ローラ562に伝達されると、ベルト部材560は図中矢印の方向に移動する。また、このベルト駆動装置には、ベルト部材560上に設けられたマーク孔585を検出するマーク検出手段としてのマークセンサ590が設けられている。ベルト部材560上に設けられた複数のマーク585は、ベルト移動方向にわたり一定間隔で連続する複数の貫通孔からなる。マークセンサ590は、発光素子と受光素子に対向するように配置された透過型のフォトインタラプタを用いている。

【0007】

図17（a）及び（b）は、マークセンサ590に対向するベルト部材560の部分を示す拡大図であり、図17（c）及び（d）は、それぞれ図17（a）及び（b）に対応するマークセンサ590の出力波形を示すグラフである。ベルト部材560の移動に伴ってマーク孔585が移動すると、マークセンサ590の発光素子591から照射された光は、そのマーク孔の部分だけを通過し、断続的に受光素子592に受光される。よって、マークセンサ590の出力波形は、図17（c）及び（d）に示すようになる。ここで、従来、マークセンサ590で用いられている発光素子591から照射される光は、その発光素子591を中心に放射状に発散するものであった。そのため、例えば、図17（a）に示す発光素子591とベルト表面との間の検出距離L1が図17（b）に示す検出距離L2に変化すると、受光素子592の受光面を含む仮想平面C上に照射される光のベルト移動方向における断面長が長くなる。よって、1つのマーク孔585を

通過した光が受光素子 592 によって受光される受光開始タイミングが早くなり、かつ、その光が受光素子 592 によって受光されなくなる受光終了タイミングが遅くなる。したがって、マーク間隔が狭い場合には、受光素子 592 の受光が終了する前に次のマーク孔 585 を通過した光の受光が開始されてしまう。この場合、マークセンサ 590 の出力波形は、図 17 (d) に示すようにローレベルとハイレベルとの差の少ないものとなる。なお、マーク間隔が十分に広ければ、上述のように検出距離が変化しても、ローレベルとハイレベルとの差を大きくしておくことはできる。しかし、画像形成用のベルト部材に対する駆動制御には高い精度が要求されるため、マーク検出のサンプリング間隔もなるべく短くすることが重要であることから、マーク間隔を狭くする必要があるため、図 17 (d) に示すような出力波形になってしまう。このような出力波形となると、例えばその出力を一定の閾値でパルス化して利用する場合には、そのパルスのデューティ比が変動することとなる。この場合、そのパルスの立ち上がり時又は立ち下がり時にマークを検出することとすると、マークの検出タイミングに誤差が生じることになる。

【0008】

具体的な誤差について検討すると、マーク孔 585 がベルト移動方向において 1 mm L/S (ラインアンドスペース) で形成されており、発光素子 591 とマーク孔 585 との間隔及び受光素子 592 とマーク孔 585 との間隔も同じく 1 mm である場合を例に挙げる (図 17 (a) に示す検出距離 $L_1 = 1\text{ mm}$)。ベルト移動方向におけるマーク孔 585 の端部が発光素子 591 の中心と受光素子 592 の中心とを結ぶ仮想直線上にあるとき、マーク孔 585 を通過する光の発散角は 45° となる。よって、図 17 (a) に示す仮想平面 C 上におけるベルト移動方向の光の断面長は 2 mm となる。この状態で、マーク孔 585 が発光素子 591 側に 0.5 mm だけ移動したとき (図 17 (b) に示す検出距離 $L_2 = 0.5\text{ mm}$)、その発散角は 60° となる。その結果、図 17 (b) に示す仮想平面 C 上におけるベルト移動方向の光の断面長は 4 mm となる。よって、ベルト移動方向におけるマーク孔 585 の端部が発光素子 591 の中心と受光素子 592 の中心とを結ぶ仮想直線上にある時点で、既に 1 mm の誤差が生じることとなる。

。6 0 0 d p i の画像形成装置において、ベルト移動方向に対応する画像のライン間隔は $42\ \mu\text{m}$ である。各画像のラインの位置精度を高めるためには、このような短いライン間隔に応じてマークの検出間隔も短くしなければならないので、上述した 1mm という誤差は極めて大きいものである。なお、実際に図 1 6 に示した構成においては、上述した 0.5mm の検出距離の変動は十分起こり得るものである。また、仮に、ベルト走行を安定させる公知の治具で検出距離の変動を規制したとしても、 0.1mm 程度の変動は免れることはできない。

【0 0 0 9】

なお、上述した説明では、マークセンサが透過型のものである場合を例に挙げたので、ベルト部材の振動が検出誤差に大きく影響し、ベルト部材の厚み変動は検出誤差にあまり影響しない。しかし、上述した検出誤差が生じてしまう問題は、マークセンサが反射型のマークセンサであっても同様に生じ得るものであり、この場合、ベルト部材の振動のほか、ベルト部材の厚み変動も検出誤差に大きく影響する。また、検出誤差が生じる問題は、駆動対象が画像形成用のベルト部材でなくても発生するものであって、単位時間当たりの移動量や所定時における移動位置を高い精度で制御することが要求される用途のベルト部材については、画像形成用のベルト部材の場合と同様に重要な問題である。

【0 0 1 0】

本発明は、上記問題に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、ベルト部材に設けられる複数のマークを光学的に検出する場合に、その検出距離の変動によって生じる検出誤差を小さくすることが可能な駆動制御装置及び画像形成装置を提供することである。

【0 0 1 1】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 の発明は、複数の支持部材に張架されたベルト部材の移動方向にわたり所定間隔で連続するように該ベルト部材に設けられる複数のマークに対して光を照射する光照射手段と、該光照射手段から該マークに向けて照射された光の透過光又は反射光を受光する受光手段と、該受光手段から出力される出力信号に基づいて、該ベルト部材の速度制御又は位置制御を行

う速度・位置制御手段とを備えた駆動制御装置において、上記光照射手段から照射される光は、略平行光であることを特徴とするものである。

また、請求項 2 の発明は、請求項 1 の駆動制御装置において、上記光照射手段は、上記ベルト部材の移動方向における断面長が上記複数のマークの間隔よりも短い光を照射することを特徴とするものである。

また、請求項 3 の発明は、請求項 1 又は 2 の駆動制御装置において、上記光照射手段は、上記ベルト部材の移動方向に対して直交する方向に長尺な断面形状を有する光を照射することを特徴とするものである。

また、請求項 4 の発明は、請求項 1、2 又は 3 の駆動制御装置において、上記光照射手段は、上記複数のマークに対し、上記ベルト部材の移動方向に沿って複数の光を照射するものであり、該複数の光の照射間隔は、一定間隔で連続するように該ベルト部材に設けられる複数のマークのマーク間隔の整数倍であることを特徴とするものである。

また、請求項 5 の発明は、請求項 1、2、3 又は 4 の駆動制御装置において、上記光照射手段は、上記ベルト部材の移動方向に対して直交する方向から光を照射することを特徴とするものである。

また、請求項 6 の発明は、請求項 5 の駆動制御装置において、上記光照射手段は、上記ベルト部材の面の法線方向から光を照射することを特徴とするものである。

また、請求項 7 の発明は、移動方向にわたり所定間隔で連続する複数のマークが設けられたベルト部材と、該ベルト部材が移動するための駆動力を該ベルト部材に伝達するための駆動力伝達手段と、該駆動力伝達手段の駆動制御を行う駆動制御手段とを備えた画像形成装置において、上記駆動制御手段として、請求項 1、2、3、4、5 又は 6 の駆動制御装置を用いたことを特徴とするものである。

【0012】

請求項 1 乃至 6 の駆動制御装置及び請求項 7 の画像形成装置においては、ベルト移動方向にわたり所定間隔で連続するようにベルト部材に設けられた複数のマークを光学的に検出し、その検出結果に基づいて、ベルト部材の速度制御又は位置制御を行う。このマーク検出には、複数のマークに対して光を照射する光照射

手段と、その照射された光の透過光又は反射光を受光する受光手段とを用いる。なお、ベルト部材に設けられるマークは、貫通孔等のように光を通過させるものであっても、反射板等のように光を反射させるものであってもよく、その違いに応じて光照射手段及び受光手段の構成や配置を適宜決定する。また、ベルト部材に設けられるマークの間隔は、すべてが一定であるものに限らず、一定でないマーク間隔が周期的に繰り返されるものでもよいので、そのマーク間隔に応じて光照射手段及び受光手段の構成や配置を適宜決定する。速度・位置制御手段は、受光手段の出力信号をそのまま用いても、その出力信号を別の信号や情報に変換したものを用いてもよい。

本駆動制御装置及び本画像形成装置において、光照射手段から照射される光は略平行光である。この略平行光は、指向性が高いので、光照射手段から照射された瞬間の光の断面は、その光がマークに到達したときの断面や受光手段に到達したときの断面とほぼ同一となる。すなわち、光照射手段から照射された光は、放射状に発散することはない。したがって、光照射手段とマークとの距離や受光手段とマークとの距離がマークの検出タイミングごとに変動しても、1つマークを通過又は反射した光の受光手段による受光開始タイミング及び受光終了タイミングにほとんど変化はない。したがって、検出距離の変動によって生じていた検出誤差を抑制することが可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を、画像形成装置である電子写真方式のカラーレーザプリンタ（以下、「レーザプリンタ」という。）に適用した実施形態について説明する。

図2は、本実施形態に係るレーザプリンタの概略構成図である。このレーザプリンタは、マゼンタ（M）、シアン（C）、イエロー（Y）、黒（K）の各色の画像を形成するための4組の作像手段1M、1C、1Y、1K（以下、各符号の添字M、C、Y、Kは、それぞれマゼンタ、シアン、イエロー、黒用の部材であることを示す。）が、記録材としての被転写材である転写紙の移動方向（図中の矢印A方向）における上流側から順に配置されている。この作像手段1M、1C、1Y、1Kはそれぞれ、潜像担持体としての感光体ドラム11M、11C、1

1 Y, 11 Kを有する感光体ユニットと、現像ユニットとを備えている。また、各作像手段 1 M, 1 C, 1 Y, 1 Kの配置は、各感光体ユニット内の感光体ドラムの回転軸が平行になるように且つ転写紙移動方向に所定のピッチで配列するように、設定されている。

【0014】

また、本レーザプリンタには、上記作像手段 1 M, 1 C, 1 Y, 1 Kのほか、光書込ユニット 2 や給紙カセット 3, 4 が設けられている。また、各感光体ドラム 11 に対向する転写部に向けて転写紙を搬送するベルト部材としての転写紙搬送ベルト 60 を有する転写ユニット 6 も設けられている。また、その転写紙搬送ベルト 60 に転写紙を供給する一対のローラからなるレジストローラ 5、ベルト定着方式の定着ユニット 7、排紙トレイ 8 等も設けられている。また、本レーザプリンタには、図示していない手差しトレイ、トナー補給容器、廃トナーボトル、両面・反転ユニット、電源ユニットなども設けられている。

【0015】

上記光書込ユニット 2 は、光源、ポリゴンミラー、 $f-\theta$ レンズ、反射ミラー等を備え、画像データに基づいて各感光体ドラム 11 M, 11 C, 11 Y, 11 Kの表面にレーザ光を走査しながら照射する。

また、図 2 中の一点鎖線は、転写紙の搬送経路を示している。給紙カセット 3, 4 から給送された転写紙は、図示しない搬送ガイドによってガイドされながら搬送ローラで搬送され、レジストローラ 5 が設けられている一時停止位置に送られる。転写紙は、レジストローラ 5 により所定のタイミングで転写紙搬送ベルト 60 に供給され、各感光体ドラム 11 に対向する各転写部を通過するように搬送される。これにより、各作像手段 1 M, 1 C, 1 Y, 1 Kによって形成された各感光体ドラム 11 上のトナー像が、転写紙上に順次重ね合わされて転写され、転写紙上にカラー画像が形成される。このカラー画像が形成された転写紙は、定着ユニット 7 でトナー像が定着された後、排紙トレイ 8 上に排出される。

【0016】

図 3 は、上記作像手段 1 M, 1 C, 1 Y, 1 Kのうち、イエローの作像手段 1 Yの概略構成を示す拡大図である。他の作像手段 1 M, 1 C, 1 Kについてもそ

れぞれ同じ構成となっているので、それらの説明は省略する。

図3において、作像手段1Yは、上述したように、感光体ユニット10Y及び現像ユニット20Yを備えている。感光体ユニット10Yは、感光体ドラム11Yのほか、その感光体ドラム表面をクリーニングする感光体クリーニング手段としてのクリーニングブレード13Y、その感光体ドラム表面を一様帯電する帯電ローラ15Y等を備えている。また、感光体ドラム表面に潤滑剤を塗布するとともに、感光体ドラム表面を除電する機能を有する潤滑剤塗布兼除電ブラシローラ12Yも備えている。この潤滑剤塗布兼除電ブラシローラ12Yは、ブラシ部が導電性繊維で構成され、その芯金部には除電バイアスを印加するための図示しない除電用電源が接続されている。

【0017】

上記構成の感光体ユニット10Yにおいて、感光体ドラム11Yの表面は、電圧が印加された帯電ローラ15Yにより一様帯電される。この感光体ドラム11Yの表面に、上記光書込ユニット2で変調及び偏向されたレーザ光が走査されながら照射されると、感光体ドラム11Yの表面に静電潜像が形成される。この感光体ドラム11Y上の静電潜像は、後述の現像ユニット20Yで現像されてイエローのトナー像となる。転写紙搬送ベルト60上の転写紙100が通過する転写部Ptでは、感光体ドラム11Y上のトナー像が転写紙100に転写される。トナー像が転写された後の感光体ドラム11Yの表面は、潤滑剤塗布兼除電ブラシローラ12Yで所定量の潤滑剤が塗布されるとともに除電された後、クリーニングブレード13Yでクリーニングされ、次の静電潜像の形成に備えられる。

【0018】

上記現像ユニット20Yは、上記静電潜像を現像するための現像剤として、磁性キャリア及び負帯電のトナーを含む二成分現像剤を使用している。また、この現像ユニット20Yは、現像ケース21Yの感光体ドラム側の開口から一部露出するように配設された現像剤担持体としての現像ローラ22Yや、搬送スクリュウ23Y、24Y、現像ドクタ25Y、トナー濃度センサ（Tセンサ）26Y、粉体ポンプ27Y等を備えている。

【0019】

図3において、現像ケース21Y内に收容された現像剤は、搬送スクリュウ23Y、24Yで攪拌搬送されることにより摩擦帯電される。そして、現像剤の一部が現像ローラ22Yの表面に担持され、現像ドクタ25Yで層厚が規制された後、感光体ドラム11Yと対向する現像位置に搬送される。現像位置では、現像ローラ22Y上の現像剤中の帯電トナーにより、感光体ドラム11Y上の静電潜像が現像される。現像ケース21Y内の現像剤のトナー濃度は、上記トナー濃度センサ26Yで検知され、必要に応じて粉体ポンプ27Yによりトナーが補給される。

【0020】

図4は、上記転写ユニット6の概略構成図である。この転写ユニット6の転写紙搬送ベルト60の材質としては、例えばP V D F（ポリフッ化ビニリデン）を用いることができる。この転写紙搬送ベルト60は、4つの接地された支持部材としての支持ローラ61、62、63、64により回転自在に張架されている。転写紙移動方向下流側の出口ローラ62は、転写紙搬送ベルト60を摩擦駆動する駆動ローラであり、図示しないベルト駆動モータに接続されている。この出口ローラ62により転写紙搬送ベルト60が矢印方向に回転することによって、各作像手段の感光体ドラム11M、11C、11Y、11Kに対向する各転写部に向けて、転写紙100が担持搬送される。

【0021】

また、各転写部において転写電界を形成する転写電界形成手段として、転写バイアス印加部材67M、67C、67Y、67Kが設けられている。これらの転写バイアス印加部材67M、67C、67Y、67Kは、転写紙搬送ベルト60の裏面に接触するように各感光体ドラム11M、11C、11Y、11Kに対向して、各色のトナー像を転写するための転写ニップを形成している。本実施形態で用いている転写バイアス印加部材67M、67C、67Y、67Kは、マイラ製の固定ブラシからなり、各転写バイアス電源9M、9C、9Y、9Kから、転写バイアスとして上記トナーの帯電極性とは逆極性の正電圧が印加されるように構成されている。この転写バイアス印加部材67M、67C、67Y、67Kを介して印加された転写バイアスにより、転写紙搬送ベルト60に転写電荷が付与

され、各転写部において感光体ドラム 11M, 11C, 11Y, 11K の表面と転写紙搬送ベルト 60 との間に所定強度の転写電界が形成される。

【0022】

また、上記転写ユニット 6 には、転写紙搬送ベルト 60 を各感光体ドラム 11M, 11C, 11Y, 11K に押圧するバックアップローラ 68M, 68C, 68Y, 68K が設けられており、各転写部の転写紙移動方向上流側で転写紙搬送ベルト 60 を感光体ドラム 11Y の周面の一部に巻き付けている。これにより、上記転写ニップにおける転写紙 100 と各感光体ドラムとの接触圧が高められて、各転写部における各トナー像の転写効率が高められる。

【0023】

また、上記転写ユニット 6 の支持ローラ 61 との対向部には、転写材吸着用電極部材として、転写紙搬送ベルト 60 に接触対向するように、静電吸着ローラ 65 が設けられている。この静電吸着ローラ 65 は、芯金上に導電性発泡弾性体層が形成されたものである。この弾性体層の材料としては、例えば、固有抵抗率 $10^5 \Omega \text{ cm}$ のクロロプレインゴムを用いることができる。この静電吸着ローラ 65 には、バイアス印加手段として、転写紙吸着用の電源 65a 及び逆極性用の電源 65b から選択的に電圧が印加されるようになっている。転写紙吸着用の電源 65a は、定電流制御方式の電源であり、トナーの正規極性とは逆のプラス極性の電荷を転写紙に付与する。本実施形態では、支持ローラ 61 に流れる電流が、例えば、プラス $15 \mu \text{ A}$ になるように制御される。この転写紙吸着用の電源 65a から電源が供給されている状態の静電吸着 65 と支持ローラ 61 との間を通過した転写紙は、転写紙搬送ベルト 60 上に静電吸着される。また、逆極性用の電源 65b は、定電圧制御方式の電源であり、転写紙搬送ベルト 60 上の正規極性であるマイナスに帯電しているトナーの電荷を増加させたり、プラス帯電している逆極性トナーをマイナス極性に反転させたり、静電吸着ローラ 65 の表面に付着しているマイナス帯電トナーを転写紙搬送ベルト 60 の表面に転移させ、静電吸着ローラ 65 をクリーニングしたりするためのものである。本実施形態では、吸着ローラ 65 に対して、例えば、マイナス 2 kV の定電圧を印加する。なお、静電吸着ローラ 65 へ印加する電圧の切り替えは図示を省略した本体制御部によ

り行われる。

【0024】

また、上記転写ユニット6において、転写紙搬送ベルト60の2つの支持ローラ63、64により張架されている部位には、転写紙搬送ベルト60の表面に付着した付着トナーを除去するバイアスクリーニング方式のクリーニング手段としてのバイアスクリーナー70が配設されている。このバイアスクリーナー70は、転写紙搬送ベルト60の表面に対向配置された導電性のクリーニングローラ71と、クリーニングローラ71と転写紙搬送ベルト60との間に負極性の帯電トナーをクリーニングローラ71側に移動させるためのバイアスをクリーニングローラ71に印加してクリーニング電界を形成するためのクリーニングバイアス印加手段としてのクリーニングバイアス電源75が設けられている。また、クリーニングローラ71に付着したトナーをそのローラ表面から除去するための除去ブレード72も設けられている。この除去ブレード72は、クリーニングローラ71の軸方向における画像領域幅よりも僅かに広い当接幅で、クリーニングローラ71の表面に当接するように配置されている。また、転写紙搬送ベルト60を介してクリーニングローラ71に対向する位置には、ばね74により付勢された対向ローラ73が設けられている。

【0025】

次に、本発明の特徴部分である転写紙搬送ベルト60の位置制御について説明する。

図5は、本実施形態における転写紙搬送ベルト60を駆動する駆動装置としてのベルト駆動装置80の概略構成図である。このベルト駆動装置80は、駆動ローラ62を駆動させる駆動力を発生させる駆動力伝達手段としてのベルト駆動モータ81と、移動位置認識手段及び位置制御手段としての位置制御装置82とを備えている。このうち、位置制御装置82及び後述するマークセンサ90により、駆動制御手段としての駆動制御装置が構成されている。

本実施形態では、ベルト駆動モータ81としてステッピングモータを利用して、ベルト駆動モータ81からの駆動力は、駆動ローラ62の軸方向外方に同軸に設けられる減速器84を介して駆動ローラ62に伝達される。これにより、

駆動ローラ 62 は回転駆動し、転写紙搬送ベルト 60 が摩擦により図中矢印 A の方向に移動する。

【0026】

転写紙搬送ベルト 60 の移動方向側部には、その移動方向にわたり一定間隔で連続するように、貫通孔からなる複数のマーク 85 が設けられている。この複数のマーク 85 が転写紙搬送ベルト 60 の移動に伴って通過する領域に対向するように、マーク検出手段としてのマークセンサ 90 が設けられている。このマークセンサ 90 は、マークが検出されたときに出力信号であるマーク検出信号を出力し、このマーク検出信号は、速度・位置制御手段としての位置制御装置 82 に送られる。

【0027】

図 1 は、マークセンサ 90 の概略構成図である。本実施形態では、転写紙搬送ベルト 60 上のマーク 85 を検出するためのマークセンサ 90 として、透過型の光学センサを用いている。本実施形態のマークセンサ 90 は、LED（発光ダイオード）からなる光源 91 と、受光手段としてのフォトダイオード 92 とを備えている。光源 91 からの光は、コリメートレンズ 93 により平行光化された後、転写紙搬送ベルト 60 上のマーク 85 が通過する領域に照射される。光照射手段は、光源 91 とコリメートレンズ 93 によって構成されている。照射された平行光がマーク 85 を通過すると、その通過した平行光がフォトダイオード 92 によって受光される。フォトダイオード 92 で平行光が受光されたとき、フォトダイオード 92 からは、図 6（a）に示すような出力信号が出力される。この出力信号は、図 6（a）に示す閾値によって図 6（b）に示すようにパルス化され、このパルス信号がマーク検出信号としてマークセンサ 90 から出力される。なお、マーク検出手段としては、転写紙搬送ベルト 60 に設けられるマーク 85 を検出できるものであれば、本実施形態で使用する透過型の光学センサに限られない。例えば、転写紙搬送ベルト 60 上のマーク 85 を反射パターンで形成した場合には、反射型の光学センサを用いることができる。なお、マーク 85 を反射パターンで形成する場合には、エンコーダ用のスケールを利用することができる。リニアエンコーダ用に市販されているフィルムスケールは分解能が高く、量産されて

おり、低価格で入手可能であるので、低コストで一定間隔のマークを転写紙搬送ベルト 60 上に形成することができる。

【0028】

また、本実施形態において、コリメートレンズ 93 を通過した光は、転写紙搬送ベルト 60 の移動方向における断面長がマーク 85 の間隔よりも短いものとなっている。これにより、照射される光は、1つのマークを通過した後、転写紙搬送ベルト 60 の部分によって完全に遮断された後、次のマークを通過することになる。よって、フォトダイオード 92 では、マークとマークの間で全く光を受光しない期間が存在する。これにより、フォトダイオードから出力される出力信号中のローレベル値（下限ピーク値）として最小値を得ることができる。よって、ハイレベル値とローレベル値との差を最大にすることができるので、安定したマーク検出を行うことができる。

【0029】

また、本実施形態では、図 1 に示すように、コリメートレンズ 93 を通過した光が、転写紙搬送ベルト 60 の移動方向に対して直交する方向から照射される構成となっている。仮に、図 7 (a) に示すように、光路が転写紙搬送ベルト 60 の移動方向に対して直交する方向からその移動方向に傾斜していると、転写紙搬送ベルト 60 が図中点線の位置から図中実線の位置に変位することで、フォトダイオード 92 による受光開始タイミングが遅くなり、かつ、受光終了タイミングも遅くなる。その結果、正確なマーク検出ができなくなる場合がある。これに対し、本実施形態では、図 7 (b) に示すように、光路が転写紙搬送ベルト 60 の移動方向に対して直交しているので、転写紙搬送ベルト 60 が図中点線の位置から図中実線の位置に変位しても、フォトダイオード 92 による受光開始タイミング及び受光終了タイミングに変化はない。

【0030】

転写紙搬送ベルト 60 へのマーク形成方法には、一定間隔で連続する複数のマーク 85 が形成された可撓性部材としての樹脂テープ 86 を、転写紙搬送ベルト 60 の移動方向一側部に接着する方法を採用している。この方法のほか、転写紙搬送ベルト 60 の成形時にマーク 85 を同時に成形する方法もあるが、この方法

ではベルト全体の収縮率が不均一であるときにマーク間隔を一定にできない。しかし、本実施形態が採用する接着方法によれば、転写紙搬送ベルト60の収縮率が不均一であっても、これがマークの間隔に影響することはなく、マーク間隔を一定にできる。

【0031】

図8は、本実施形態における位置制御装置82の概略構成を示す機能ブロック図である。

位置制御装置82には、全体の制御を受けもつマイクロコンピュータ82aが設けられている。このマイクロコンピュータ82aは、演算装置であるマイクロプロセッサ(CPU)と、リードオンリーメモリー(ROM)、ランダムアクセスメモリー(RAM)がそれぞれバスを介して接続された構成となっている。また、位置制御装置82は、マークセンサ90からのマーク検出信号を受信するための状態検出用インターフェイス(I/F)82bを備えている。この状態検出用I/F82bの出力は、バスを介してマイクロコンピュータ82aに入力される。この状態検出用I/F82bは、マークセンサ90からのマーク検出信号のパルス数を計数する図示しないカウンタを備えており、これによりマーク検出信号がデジタル値に変換される。また、位置制御装置82には、補間クロックカウンタ82cが設けられており、カウントしたクロック数をバスを介してマイクロコンピュータ82aに出力する。

なお、本実施形態では、ベルト移動装置80の位置制御をマイクロコンピュータ82aによって実行する場合について説明したが、マイクロコンピュータ82aの代わりに数値演算処理能力が高いDSP(デジタルシグナルプロセッサ)などを用いることもできる。

【0032】

また、位置制御装置82は、ベルト駆動モータ81に接続される駆動用I/F82d及びドライバ82eを備えている。この駆動用I/F82dは、バスを介してマイクロコンピュータ82aに接続されている。この駆動用I/F82dは、マイクロコンピュータ82aにおける演算結果を示すデジタル信号をアナログ信号に変換し、これをドライバ82eに与える。これにより、そのドライバ82

eによってベルト駆動モータ81に印加する電流や電圧が制御される。この結果、マイクロコンピュータ82aがマーク検出信号に基づいて後述する演算処理を繰り返すことで、転写紙搬送ベルト60の回転位置が常時所定の目標位置に追従するように転写紙搬送ベルト60を駆動されることができる。

【0033】

図9は、位置制御装置82が転写紙搬送ベルト60の実際の回転位置を把握するために行う制御を示す制御ブロック図である。

位置制御装置82は、マークセンサ90からのマーク検出信号のパルス数を状態検出用I/F82bに設けられたマークカウンタでカウントする。また、位置制御装置82は、補間クロックカウンタ82cに設けられた補間クロック発生手段としてのクロック発生回路によって連続する補間クロック信号を発生させる。この補間クロック信号のクロック数は、補間クロックカウンタ82cに設けられたクロックカウンタによってカウントされる。また、このクロックカウンタは、マークカウンタのカウント時に発生する立ち上がりエッジでリセットされる。すなわち、クロックカウンタは、マークが検出されるごとにリセットされることになる。

【0034】

マイクロコンピュータ82aは、所定のサンプリング間隔で、マークカウンタによって得られたマークカウント値と、クロックカウンタによって得られたクロックカウント値をサンプリングする。そして、マイクロコンピュータ82aは、そのマークカウント値に転写紙搬送ベルト60上のマーク間隔を乗じる演算を行う。なお、本実施形態において、このマーク間隔は $169\mu\text{m}$ である。また、マイクロコンピュータ82aは、クロックカウント値に対してはクロック相当間隔を乗じる演算を行う。このクロック相当間隔とは、クロック時間に相当する転写紙搬送ベルト60の移動距離を示すものである。本実施形態では、転写紙搬送ベルト60の移動速度が 200mm/s で、補間クロック信号が 576kHz であるので、このクロック相当間隔は、下記の数1に示す式から求まる約 $0.347\mu\text{m}$ となる。

【数1】

$$200[\text{mm/s}] \times (1/576[\text{kHz}]) = 3.4722 \times 10^{-7}[\text{m}]$$

【0035】

マイクロコンピュータ 82a は、上記のように演算した 2 つの結果の和を算出する。すなわち、マークカウンタは、転写紙搬送ベルト 60 が $169 \mu\text{m}$ 移動するごとにカウントすることになる。そして、クロックカウンタは、転写紙搬送ベルト 60 が $169 \mu\text{m}$ 移動する間において、その転写紙搬送ベルト 60 が $0.347 \mu\text{m}$ 移動するごとにカウントすることになる。したがって、これらの和は、転写紙搬送ベルト 60 の実際の詳細な回転位置を示すものとなる。よって、マイクロコンピュータ 82a は、各サンプリング時における転写紙搬送ベルト 60 の実際の詳細な回転位置（移動位置）を正確に把握することができる。

【0036】

このようにして転写紙搬送ベルト 60 の実際の回転位置を把握したマイクロコンピュータ 82a は、その実際の回転位置と、そのサンプリング時に目標とする回転位置（以下、「目標位置」という。）とを比較する。具体的には、実際の回転位置と目標位置との差分を演算し、その演算結果を駆動用 I/F 82d に出力する。これにより、駆動用 I/F 82d は、ドライバ 82e を介して、その差分が 0 となるような電流や電圧をベルト駆動モータ 81 に出力する。その結果、転写紙搬送ベルト 60 の回転位置が常に目標位置となるように位置制御がなされる。

【0037】**〔変形例 1〕**

次に、上記実施形態におけるマークセンサの変形例（以下、本変形例を「変形例 1」という。）について説明する。

転写紙搬送ベルト 60 は、これを張架する支持ローラ 61、62、63、64 の軸間平行度のズレなどが原因で蛇行することがある。蛇行が発生すると、転写紙搬送ベルト 60 の幅方向位置がズレてしまう。その結果、転写紙搬送ベルト 60 に伴って移動するマーク 85 の移動経路がマークセンサの光路から外れて、正確なマーク検出を行うことができないおそれがある。例えば、マークセンサが利用する光の断面形状が丸く、かつ、マーク 85 の形状がその光の断面形状と同じ

大きさのものである場合には、転写紙搬送ベルト 60 の幅方向位置がマーク 1 個分ズレただけで、マーク検出を行うことができなくなってしまう。そこで、本変形例 1 は、転写紙搬送ベルト 60 が蛇行している間でも、安定したマーク検出を行うことができる構成を採用している。

【0038】

図 10 は、本変形例 1 における光源 191 からの光が転写紙搬送ベルト 60 のマーク 85 に照射されたときの様子を示す説明図である。転写紙搬送ベルト 60 のマーク 85 は、図示のように、ベルト移動方向に対して直交する方向に長尺な形状を有している。また、本変形例 1 におけるマークセンサの光源 191 は、転写紙搬送ベルト 60 の移動方向（図中 X 方向）に対して直交する方向（図中 Y 方向）に長尺な断面形状を有する光を照射する。この光は、上記実施形態と同様に、コリメートレンズ 193 により平行光化された後、転写紙搬送ベルト 60 上のマーク 85 が通過する領域に照射される。このような光をマーク 85 に対して照射することで、その光が照射される領域 L_0 とマーク 85 の移動経路とが重複する部分が広がる。転写紙搬送ベルト 60 が蛇行してその幅方向位置がズレた場合でもその重複部分がある限りマーク検出を行うことができる。本変形例 1 では、蛇行時に転写紙搬送ベルト 60 の幅方向位置が移動し得る範囲内において、光が照射される領域 L_0 とマーク 85 の移動経路とが常に重複するようにベルト幅方向におけるマーク長さ及び光の断面長が設定されている。よって、本変形例 1 によれば、転写紙搬送ベルト 60 が蛇行している間でも、安定したマーク検出を行うことができる。

【0039】

〔変形例 2〕

次に、上記実施形態におけるマークセンサの他の変形例（以下、本変形例を「変形例 2」という。）について説明する。

マーク 85 が設けられる転写紙搬送ベルト 60 は、レーザプリンタ内部に配置されており、機内に飛散したトナーが付着する。この飛散したトナーがマーク 85 が設けられた領域に付着すると、マークを通過する光量が減ったり、通過できなかったりすることがある。この場合、マーク検出が不安定になったり、マーク検

出ができなかったりする。通常、飛散したトナーが付着しても、上記バイアスクリーナー 70 によってクリーニングされるが、それでもトナーが固着してしまった場合やバイアスクリーナー 70 によってマーク 85 の形状が変形してしまった場合などがあり、安定したマーク検出が困難となることがある。そこで、本変形例 2 は、一部のマーク 85 が飛散トナーによる汚れなどによってそのマーク検出が困難となる場合でも、安定したマーク検出を行うことができる構成を採用している。

【0040】

図 11 は、本変形例 2 における光源 291 からの光が転写紙搬送ベルト 60 のマーク 85 に照射されたときの様子を示す説明図である。マークセンサの光源 291 から照射された光は、上記実施形態と同様に、コリメートレンズ 293 により平行光化される。本変形例 2 では、コリメートレンズ 293 を通過した光は、スリット列 294 によって、転写紙搬送ベルト 60 の移動方向（図中 X 方向）に 6 つに分割される。このように分割された 6 つの光は、転写紙搬送ベルト 60 のマーク 85 が通過する領域に照射される。転写紙搬送ベルト 60 に照射された 6 つの光は、そのベルト移動方向（図中 X 方向）の長さが各マーク 85 の長さにそれぞれ等しく、かつ、光の間隔はマーク間隔に等しい。したがって、照射された 6 つの光が各マークをそれぞれ通過してフォトダイオードに受光される受光開始タイミングは、すべての光について同じとなる。また、照射された 6 つの光がベルト部分によって遮断されてフォトダイオードに受光されなくなる受光終了タイミングも、すべての光について同じとなる。なお、これら 6 つの光を受光する受光手段は、それぞれ個別に設けてもよいが、本変形例 2 では、上記実施形態と同様に単一のフォトダイオード 92 を利用している。そして、本変形例 2 では、6 個のマーク 85 をそれぞれ通過してきた光を図示しない集光レンズによって集光して単一のフォトダイオード 92 により受光している。

【0041】

本変形例 2 によれば、マルチビーム化した光をそれぞれ通過させる 6 個のマーク 85 のうちの一部にマーク検出が困難となる原因が存在しても、残りのマークを通過した光によってマーク検出を行うことができる。

また、本変形例 2 においては、複数のマークをそれぞれ通過した複数の光を同時に受光したときの出力信号を用いるので、一定間隔で設けられた複数のマーク中に生じているピッチ誤差を平均化することができる。したがって、より精度の高いマーク検出が可能となるという効果も得られる。

なお、複数の光を照射する方法としては、複数の光源を使う方法、回折格子を使って回折光によりマルチビーム化する方法などが考えられるが、いずれの方法であってもよい。

【0042】

〔変形例 3〕

次に、上記実施形態におけるマークセンサの更に他の変形例（以下、本変形例を「変形例 3」という。）について説明する。

図 12 は、本変形例 3 における転写紙搬送ベルト 60 を駆動するベルト駆動装置 380 の概略構成図である。このベルト駆動装置 380 に設けられるマークセンサ 390 は、反射型のマークセンサであり、転写紙搬送ベルト 60 に設けられたマーク 385 は、反射パターンで構成されている。このマークセンサ 390 の基本構成は、上記実施形態と同様に、LED（発光ダイオード）からなる光源 391 と、その光を平行光化するコリメートレンズ 393 と、フォトダイオード 392 とからなる。しかし、反射型のマークセンサなので、フォトダイオード 392 は転写紙搬送ベルト 60 に対して光源 391 と同じ側に配置されている。

【0043】

ここで、本変形例 3 では、光源 391 とフォトダイオード 392 の列は、転写紙搬送ベルト 60 の移動方向に直交する方向に沿って、転写紙搬送ベルト 60 の表面に平行となるように配置されている。したがって、光源 391 から照射されてコリメートレンズ 393 を通過した光も、マーク 385 によって反射された光も、転写紙搬送ベルト 60 の移動方向に直交する方向となる。これにより、図 7（a）及び（b）を参照して説明した理由と同じ理由で、マークセンサ 90 と転写紙搬送ベルト 60 との距離が変化しても、フォトダイオード 392 による受光開始タイミング及び受光終了タイミングに変化はなく、正確なマーク検出が可能となる。

【0044】

なお、本変形例3においては、発光部と受光部とが別構成となっている反射型のマークセンサを用いているが、発光部と受光部とが一体となった反射型のマークセンサを利用することもできる。この場合、反射型のマークセンサであっても、上記実施形態1のように転写紙搬送ベルト60の表面法線方向から光を照射することができる。

また、発光部と受光部とが別構成となっているものであっても、上記実施形態1のように転写紙搬送ベルト60の表面法線方向から光を照射することができる。具体的には、図13に示すように、コリメートレンズ493を通過した光をスプリッタ495を介して転写紙搬送ベルト60に対してその法線方向から照射する。そして、マーク385で垂直に反射した反射光をスプリッタ495により90度屈折させ、これをスプリッタ495のベルト移動方向側部に配置されたフォトダイオード492に案内する。

【0045】

なお、上記実施形態、上記変形例1、上記変形例2及び上記変形例3の構成においては、転写紙搬送ベルト60上のマーク85、385が通過する領域に照射された光のベルト幅方向における断面長は、同方向のマーク85、385の長さよりも短いのが望ましい。このように構成することで、多少のベルト蛇行が発生したとしても、ベルト幅方向についてすべての光がマーク85を通過することができるので、フォトダイオードに受光される光量の変動がなく、出力信号に変動が生じない。したがって、多少のベルト蛇行が発生したとしても、安定したマーク検出を行うことができ、安定した位置制御が可能となる。

【0046】

以上、上述した実施形態のレーザプリンタに設けられたベルト駆動装置80は、ベルト部材としての転写紙搬送ベルト60の移動方向にわたり所定間隔で連続するように転写紙搬送ベルト60に設けられる複数のマーク85、385に対して光を照射する光照射手段としての光源91、191、391、491及びコリメートレンズ93、193、393、493を備えた駆動制御装置を備えている。なお、上記変形例2における光照射手段は、光源291及びコリメートレンズ

293のほか、スリット列294からも構成されている。このような駆動制御装置は、光源からマークに向けて照射された光の透過光又は反射光を受光する受光手段としてのフォトダイオード92, 392, 492を備えている。また、フォトダイオードから出力される出力信号に基づいて、転写紙搬送ベルト60の速度制御又は位置制御を行う速度・位置制御手段としての位置制御装置も備えている。そして、コリメートレンズ93, 193, 393, 493又はスリット列294から出る光は、略平行光となっている。これにより、マークの検出タイミングごとに転写紙搬送ベルト60の表面法線方向位置が変位して検出距離が変動しても、1つマークを通過又は反射した光のフォトダイオードによる受光開始タイミング及び受光終了タイミングにほとんど変化はない。したがって、従来、検出距離の変動によって生じていた検出誤差を抑制することが可能となる。

また、上記実施形態におけるプリンタにおいて、コリメートレンズ93, 193, 393, 493又はスリット列294から出る光は、転写紙搬送ベルト60の移動方向における断面長がマーク85, 385の間隔よりも短いものとなっている。これにより、上記実施形態中で説明したように、フォトダイオード92, 392, 492から出力される出力信号のハイレベル値とローレベル値との差を最大にすることができるので、安定したマーク検出を行うことができる。

また、上記変形例1においては、転写紙搬送ベルト60の移動方向（図中X方向）に対して直交する方向（図中Y方向）に長尺な断面形状を有する光が、転写紙搬送ベルト60のマーク85に照射される。これにより、上記変形例1中で説明したように、転写紙搬送ベルト60が蛇行している間でも、安定したマーク検出を行うことができる。

また、上記変形例2においては、スリット列294を用い、複数のマーク85に対して転写紙搬送ベルト60の移動方向に沿った複数の光を照射する。このときの光の照射間隔は、一定間隔で連続するように転写紙搬送ベルト60に設けられる複数のマーク85のマーク間隔の整数倍となっている。このような構成により、上記変形例2中で説明したように、複数の光をそれぞれ通過させる6個のマーク85のうちの一部にマーク検出が困難となる原因が存在しても、残りのマークを通過した光によってマーク検出を行うことができる。更に、このような構成

を採用することで、上記変形例 2 中でも説明したように、一定間隔で設けられた複数のマーク 85 中に生じているピッチ誤差を平均化することができ、より精度の高いマーク検出も可能となる。

また、上記実施形態においては、コリメートレンズ 93, 193, 393, 493 又はスリット列 294 から出る光が、転写紙搬送ベルト 60 の移動方向に対して直交する方向から照射される構成となっている。これにより、上記実施形態中で説明したように、転写紙搬送ベルト 60 の表面法線方向位置が変位しても、フォトダイオード 92, 392, 492 による受光開始タイミング及び受光終了タイミングに変化はない。よって、従来、検出距離の変動によって生じていた検出誤差を抑制することができる。

また、図 12 に示した構成を除き、上記実施形態においては、転写紙搬送ベルト 60 の面の法線方向から光を照射するので、従来、転写紙搬送ベルト 60 の表面法線方向位置が変位したときに生じていた検出誤差を抑制することができる。

また、上記実施形態のレーザプリンタは、移動方向にわたり所定間隔で連続する複数のマーク 85, 385 が設けられた転写紙搬送ベルト 60 を備えている。また、この転写紙搬送ベルト 60 が移動するための駆動力をこれに伝達するための駆動力伝達手段としてのベルト駆動装置 80 を備えている。そして、ベルト駆動装置 80 の駆動制御を行う駆動制御手段として、上述した構成を有する駆動制御装置を用いているので、従来、検出距離の変動によって生じていた検出誤差を抑制することが可能となり、検出距離に変動が生じても画像品質を維持することが可能となる。

【0047】

尚、上述した実施形態では、転写紙搬送ベルト 60 の駆動制御を例に挙げて説明したが、ベルト部材の位置制御又は速度制御を行う装置に対しても同様に適用することができる。例えば、感光体ベルトや中間転写ベルトなどのベルト部材に対する駆動制御にも適用できる。

また、上記実施形態では、いわゆるタンデム型のカラープリンタにおける転写紙搬送ベルト 60 の駆動制御について説明したが、1つの感光体ドラム 111 のまわりに複数色の現像装置 120K, 120Y, 120C, 120M を備えた図

14に示すような画像形成装置の中間転写ベルト160の位置制御にも適用することができる。この装置においては、感光体ドラム111上に順次形成される各色トナー像を中間転写ベルト160上に順次重ね合わせて転写することでカラー画像を得る。このような1ドラム型の画像形成装置は、感光体ドラム111が1つであることから、比較的小型化でき、コストも低減できるという利点がある。しかし、1つの感光体ドラム111を用いて複数回（通常4回）画像形成を繰り返してカラー画像を形成することから、画像形成スピードを高速化が困難であるという欠点がある。一方、上記実施形態のようなタンデム型の画像形成装置は、複数の感光体ドラム11K、11Y、11C、11Mを備えることから小型化が困難であり、コスト高となるという欠点はあるが、画像形成スピードの高速化が容易であるという利点がある。最近では、カラー画像形成装置もモノクロ画像形成装置並みの画像形成スピードが強く要求されていることから、上記実施形態のようなタンデム型の画像形成装置が注目されている。

また、タンデム型の画像形成装置には、本実施形態で説明したように各感光体1上のトナー像を転写紙100上に直接転写する直接転写方式と、図15に示すような間接転写方式とがある。この間接転写方式は、各感光体ドラム11上のトナー像を一旦中間転写体である中間転写ベルト160に順次転写した後、その中間転写ベルト160上のトナー像を2次転写装置168により転写紙100に一括転写するものである。この間接転写方式の画像形成装置における中間転写ベルト160の駆動制御にも本発明を適用することができる。図示の例では、2次転写装置168が転写搬送ベルトであるが、ローラ形状のものを採用してもよい。これらの転写方式を比較すると、直接転写方式は、複数の感光体ドラム11が並んだ転写紙搬送方向の上流側に給紙装置を配置し、その下流側に定着装置7を配置しなければならない。そのため、転写紙搬送方向に装置が大型化するという欠点がある。これに対し、間接転写方式は、2次転写位置を比較的自由に配置することが可能となる。よって、例えば、各作像手段1の並び方向に直交する方向（図中上方向）から投影した領域内に給紙装置及び定着装置7を配置することができ、小型化が可能となるという利点がある。また、直接転写方式の場合、転写紙搬送方向に大型化しないようにするため、定着装置7を転写紙搬送方向最下流に

位置する作像手段 1 K に接近して配置することが多い。この場合、転写紙 100 が撓むことができる十分な余裕をもてるように定着装置 7 を配置することができず、転写紙 100 の先端が定着装置 7 に進入するときの衝撃によって、作像手段 1 による画像形成に悪影響を及ぼす。この悪影響は、特に転写紙 100 が厚いシートであるときに顕著となる。また、定着装置 7 を通過するときのシート搬送速度と転写紙搬送ベルト 60 によるシート搬送速度との速度差によっても、作像手段 1 による画像形成に悪影響が出る。これに対し、間接転写方式の場合には、転写紙 100 が撓むことができる十分な余裕をもてるように定着装置 7 を配置することができるから、定着装置 7 が作像手段 1 による画像形成にほとんど影響を及ぼすことがない。このような観点からすると、タンデム型の画像形成装置の中でも、特に間接転写方式のものが優れていると言える。

なお、本発明は、カラー画像形成装置だけでなく、モノクロ画像形成装置に設けられる感光体ベルト等のベルト部材にも適用できることは言うまでもない。

また、本発明は、画像形成用のベルト部材に限らず、単位時間当たりの移動量や所定時における移動位置を高い精度で制御することが要求される用途のベルト部材についても適用することができる。

【0048】

【発明の効果】

請求項 1 乃至 7 の発明によれば、ベルト部材に設けられる複数のマークを光学的に検出する場合に、その検出距離の変動によって生じる検出誤差を小さくすることが可能となるという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施形態に係るレーザプリンタにおけるベルト駆動装置に設けられたマークセンサの概略構成図。

【図 2】

同レーザプリンタの概略構成図。

【図 3】

同レーザプリンタの作像手段の概略構成を示す拡大図。

【図 4】

同レーザプリンタの転写ユニットの概略構成図。

【図 5】

同レーザプリンタの転写紙搬送ベルトを駆動するベルト駆動装置の概略構成図

。

【図 6】

(a) は、同マークセンサのフォトダイオードから出力される出力信号の波形を示すグラフ。

(b) は、同図 (a) に示す閾値によってパルス化された信号波形を示すグラフ。

【図 7】

(a) は、同マークセンサの光路が転写紙搬送ベルトの移動方向に対して直交する方向からその移動方向に傾斜しているときに、転写紙搬送ベルトが変位したときの光路変化の様子を示す説明図。

(b) は、同マークセンサの光路が転写紙搬送ベルトの移動方向に対して直交しているときに、転写紙搬送ベルトが変位したときの光路変化の様子を示す説明図。

【図 8】

同ベルト駆動装置の位置制御装置の概略構成を示す機能ブロック図。

【図 9】

同位置制御装置が転写紙搬送ベルトの実際の回転位置を把握するために行う制御を示す制御ブロック図。

【図 10】

変形例 1 における光源からの光が転写紙搬送ベルトのマークに照射されたときの様子を示す説明図。

【図 11】

変形例 2 における光源からの光が転写紙搬送ベルトのマークに照射されたときの様子を示す説明図。

【図 12】

変形例 3 における転写紙搬送ベルトを駆動するベルト駆動装置の概略構成図。

【図 1 3】

同ベルト駆動装置のマークセンサの他の構成例を示す概略構成図。

【図 1 4】

1 ドラム型の画像形成装置の例を示す説明図。

【図 1 5】

間接転写方式を採用したタンデム型の画像形成装置の例を示す説明図。

【図 1 6】

従来のベルト部材を駆動するベルト駆動装置を示す概略構成図。

【図 1 7】

(a) 及び (b) は、マークセンサに対向するベルト部材の部分を示す拡大図。
。

(c) 及び (d) は、それぞれ同図 (a) 及び (b) に対応するマークセンサの出力波形を示すグラフ。

【符号の説明】

1 作像手段

1 1, 1 1 1 感光体ドラム

6 0 転写紙搬送ベルト

8 1 ベルト駆動モータ

8 2 位置制御装置

9 0 マークセンサ

9 1, 1 9 1, 2 9 1, 3 9 1, 4 9 1 光源

9 2, 3 9 2, 4 9 2 フォトダイオード

9 3, 1 9 3, 2 9 3, 3 9 3, 4 9 3 コリメートレンズ

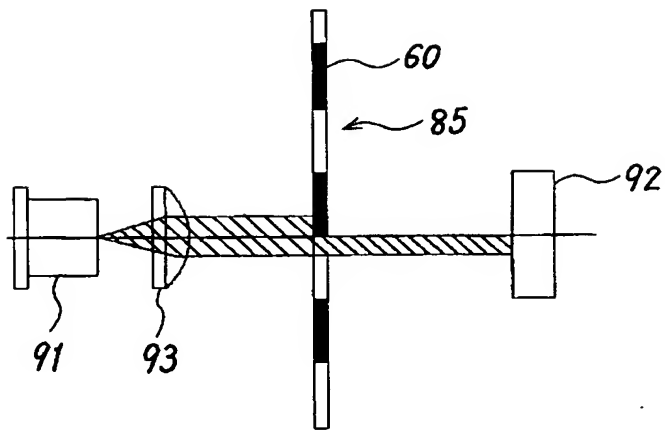
1 6 0 中間転写ベルト

2 9 4 スリット列

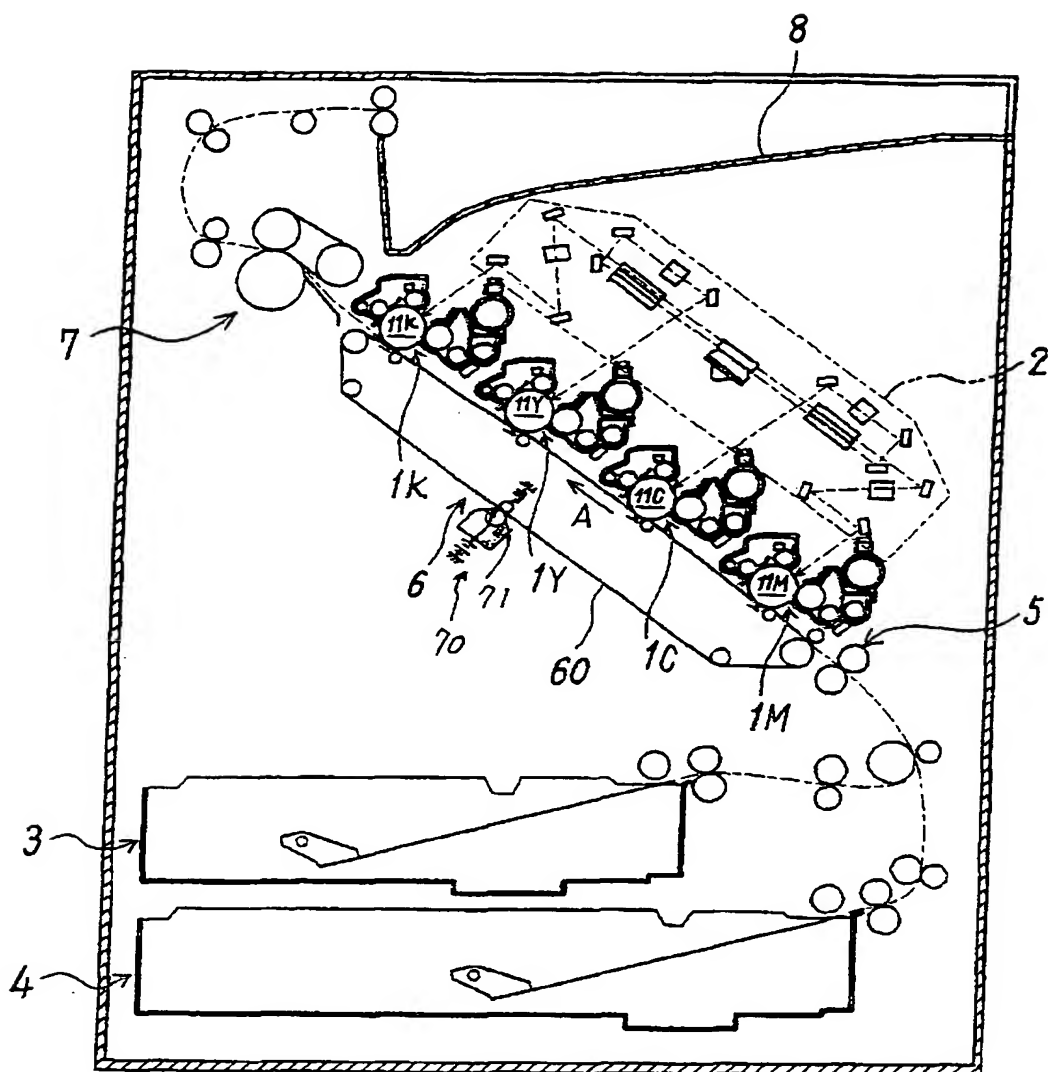
4 9 5 スプリッタ

【書類名】 図面

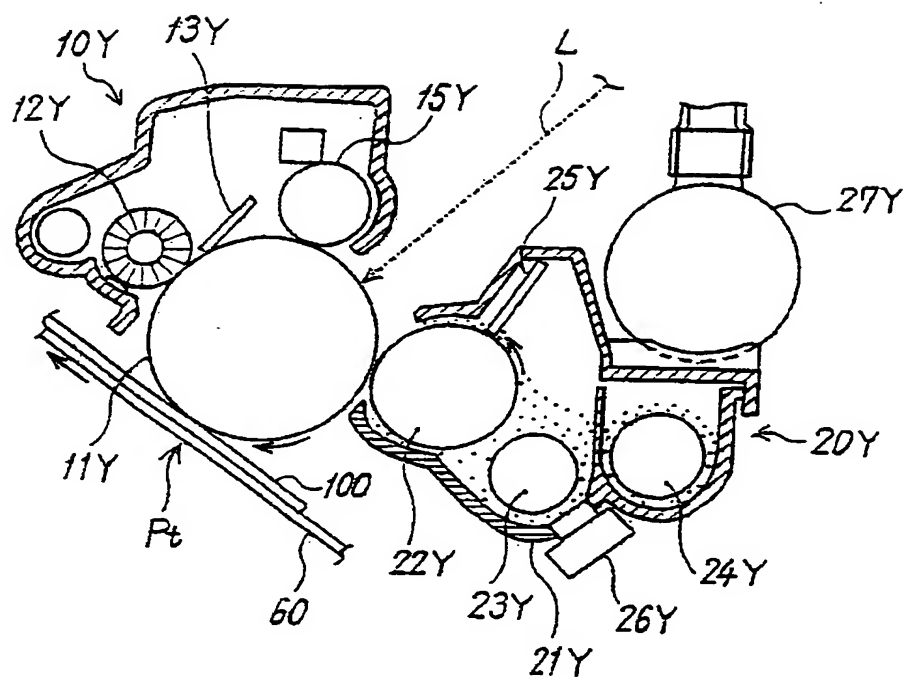
【図 1】



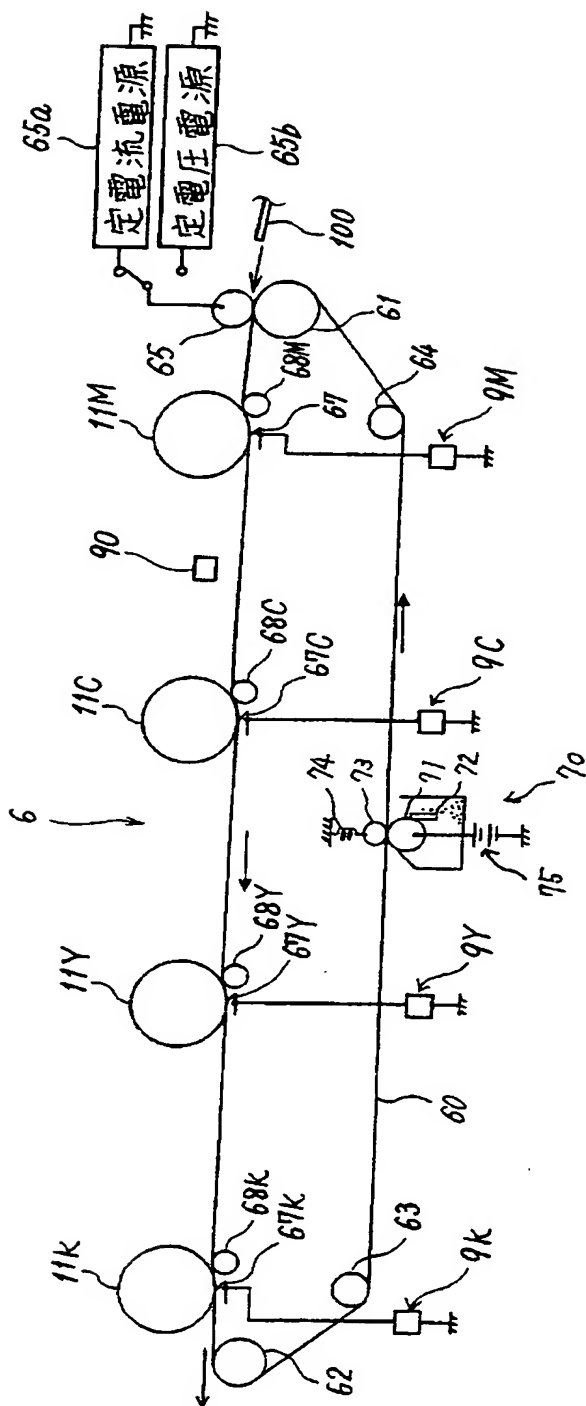
【図 2】



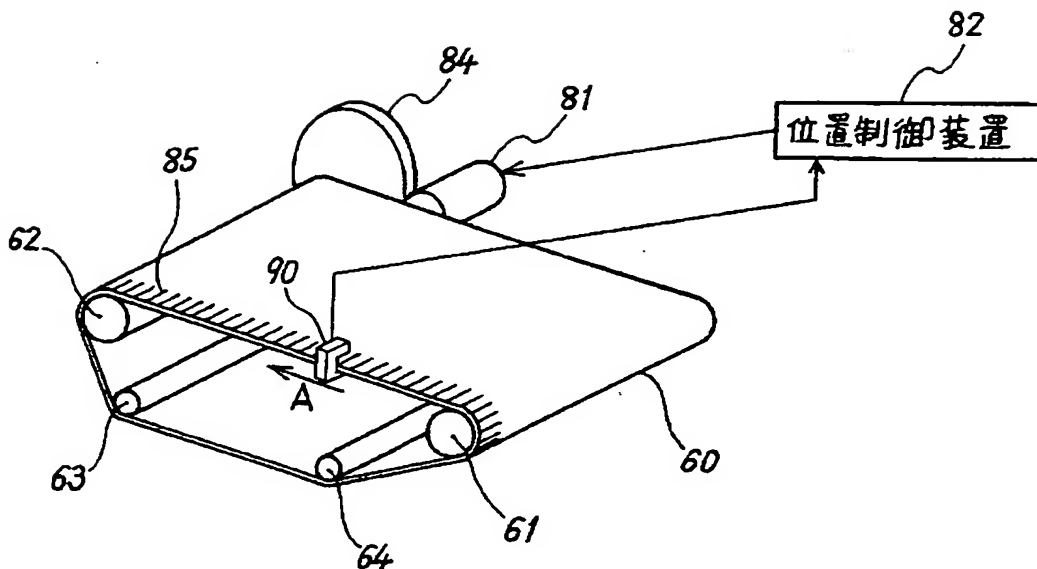
【図 3】



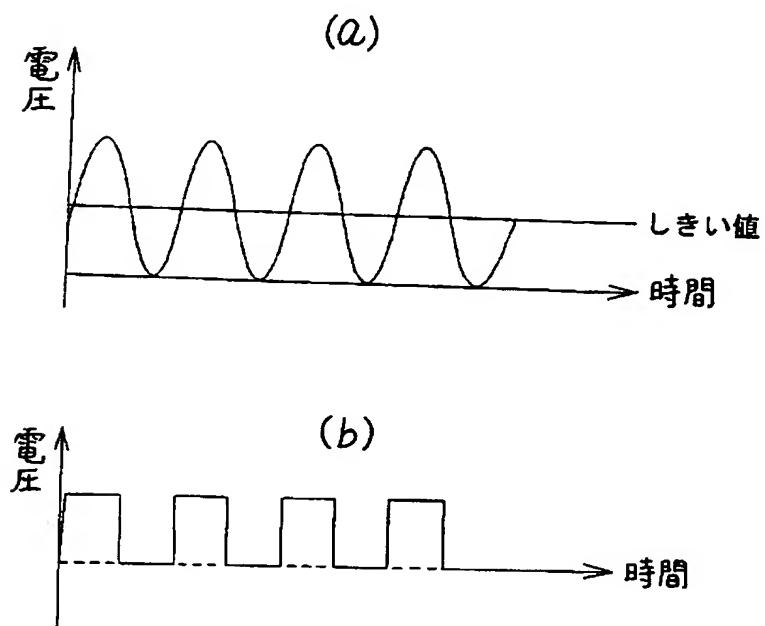
【図 4】



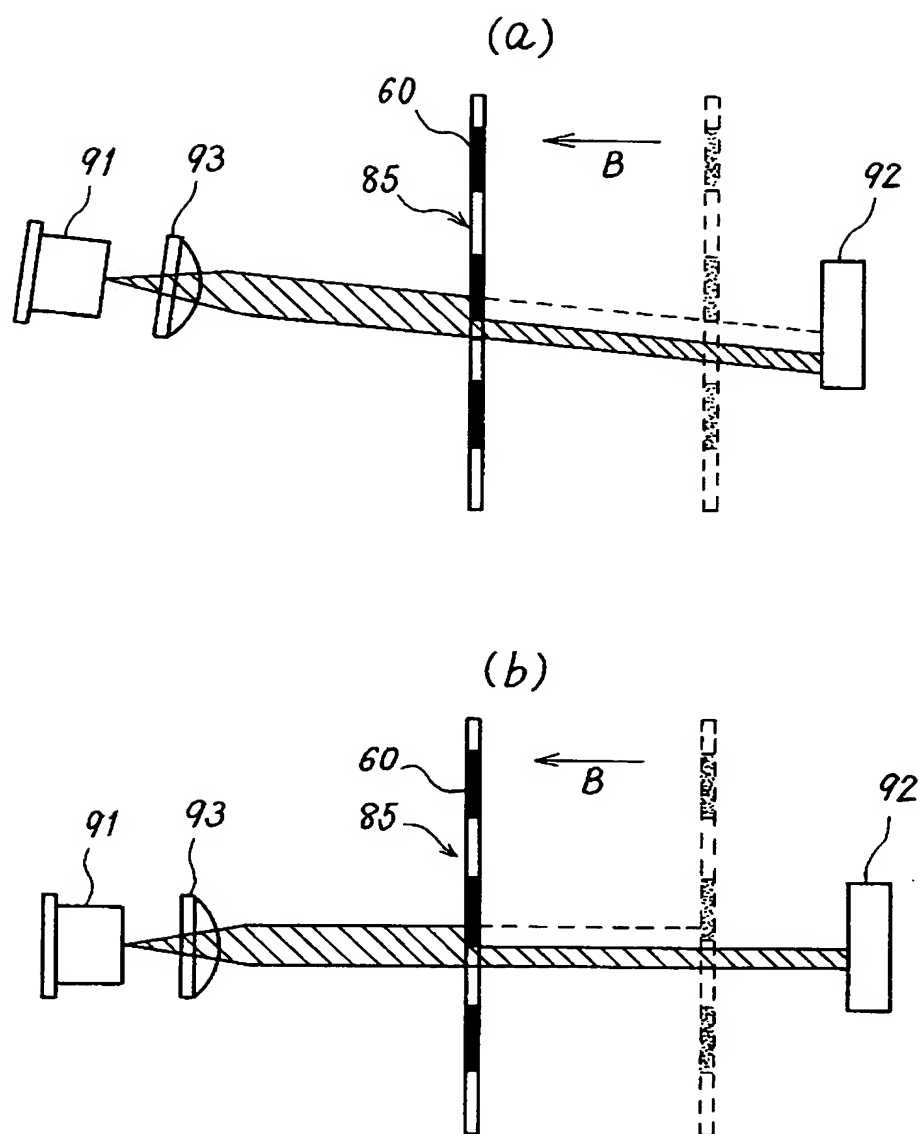
【図 5】



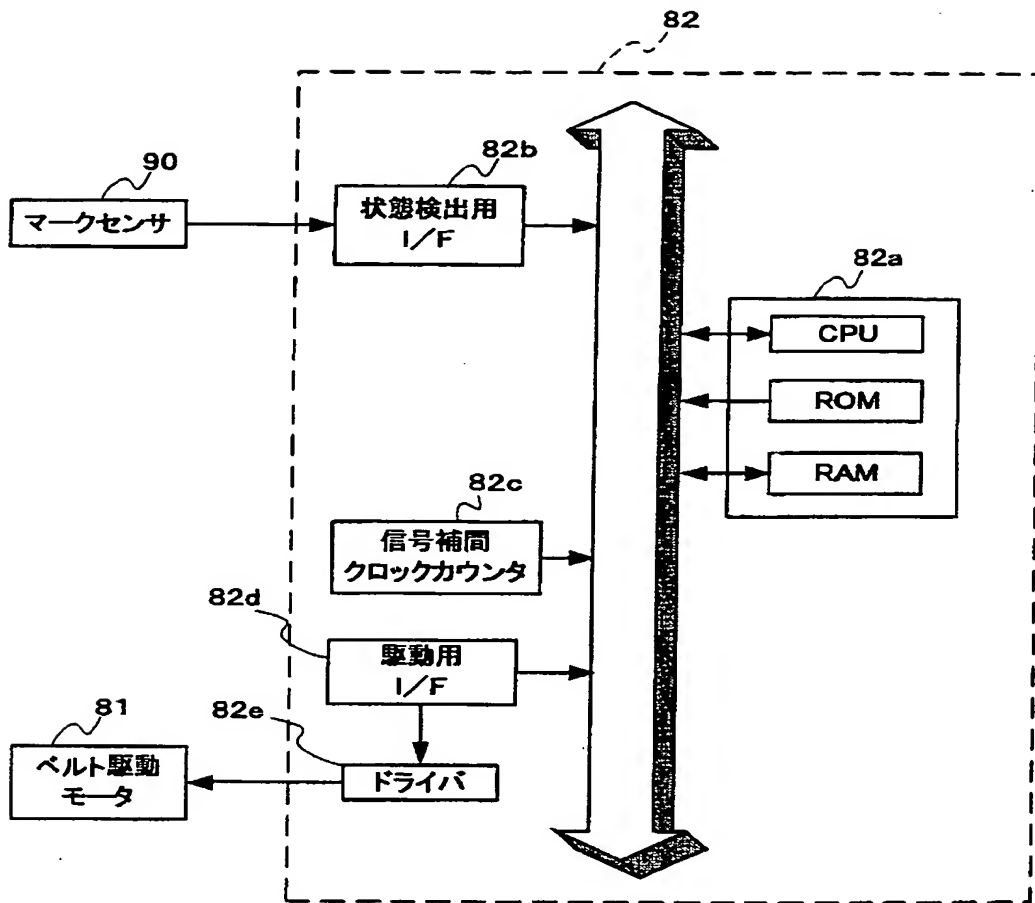
【図 6】



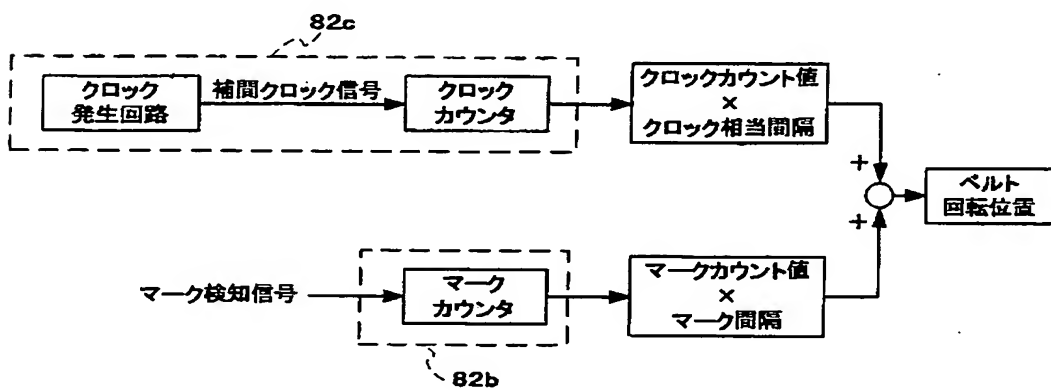
【図 7】



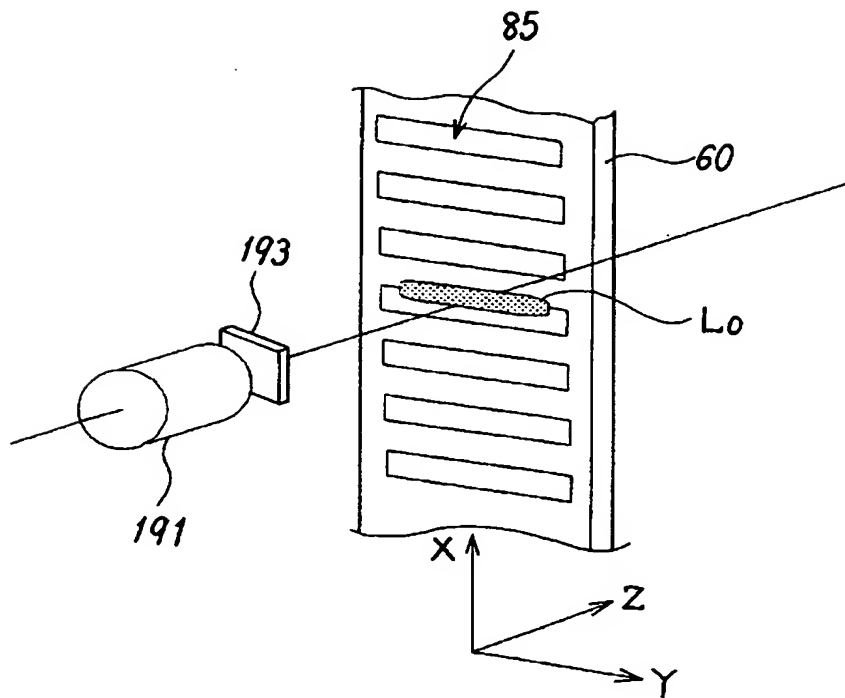
【図 8】



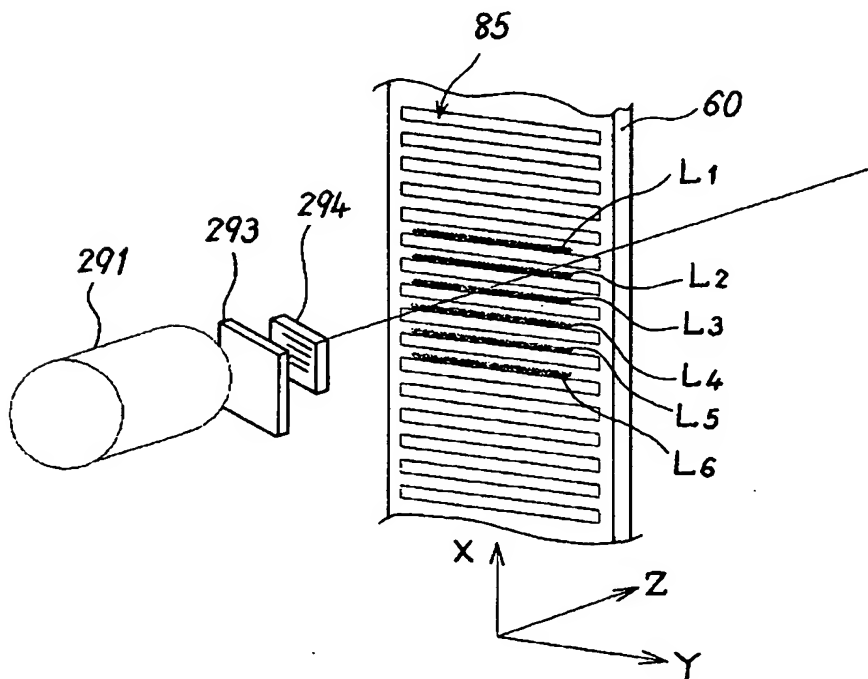
【図 9】



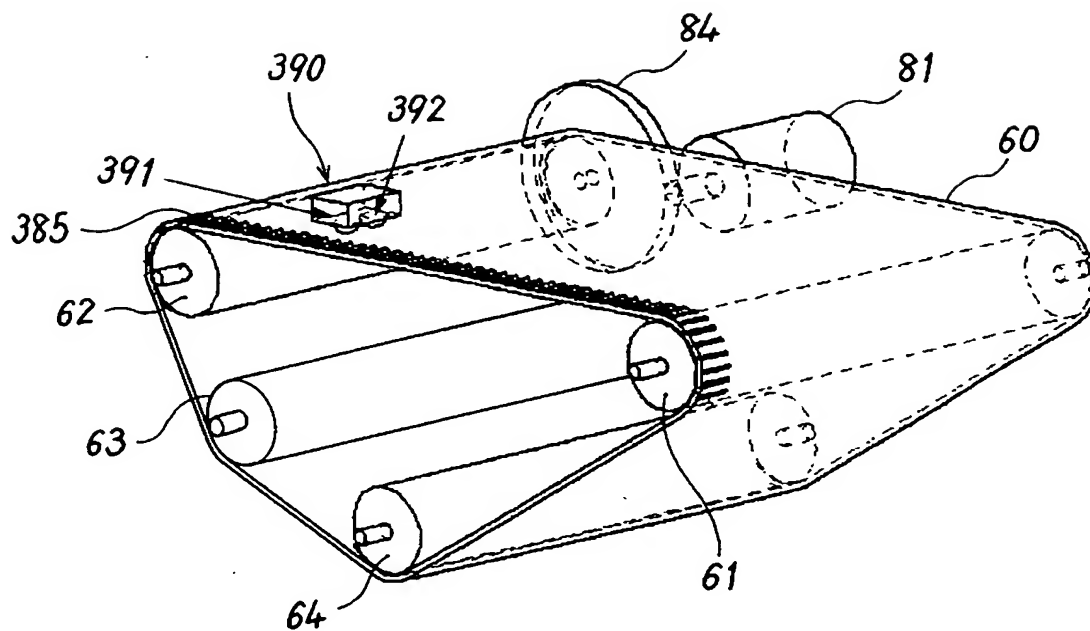
【図 10】



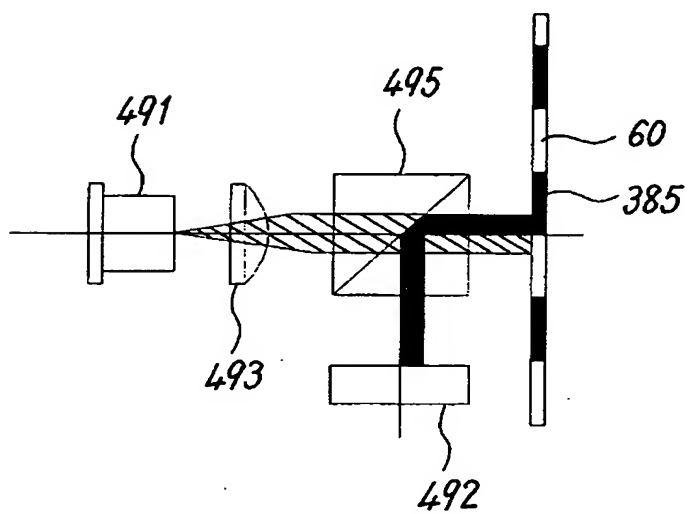
【図 11】



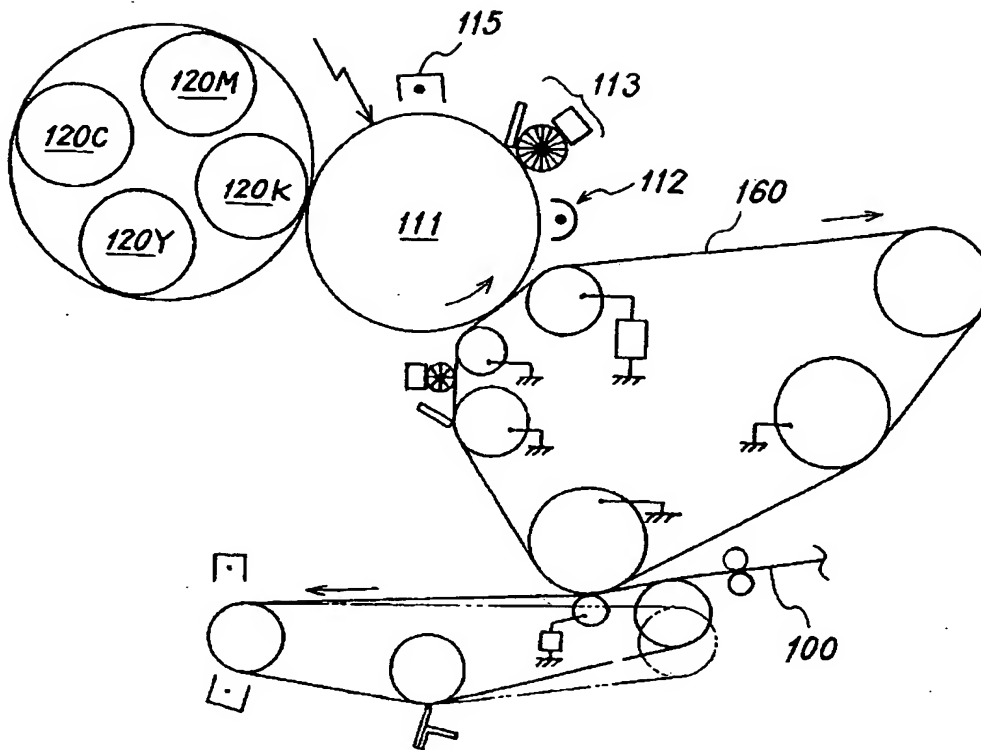
【図 12】



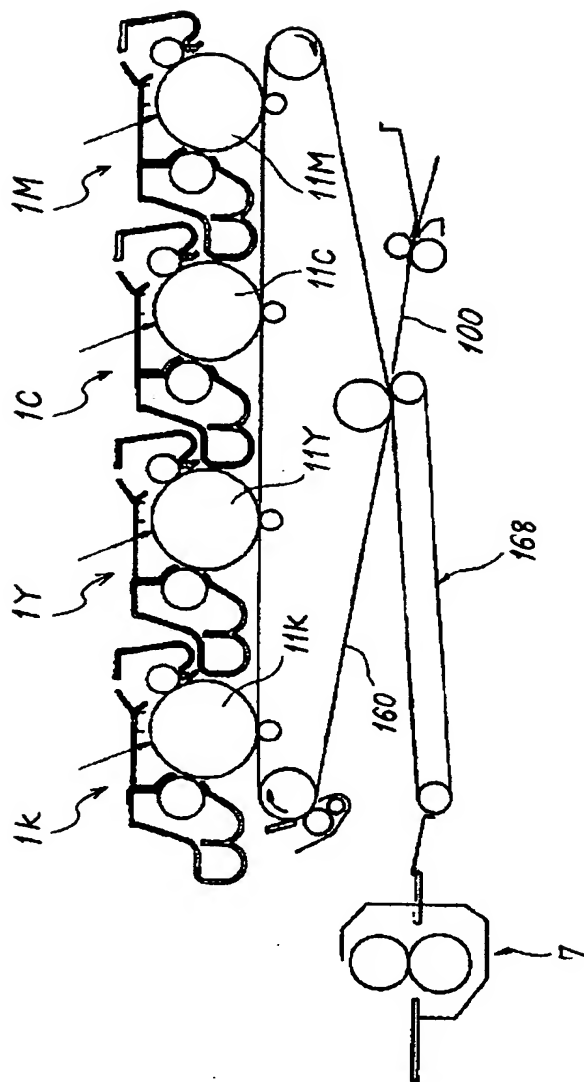
【図 13】



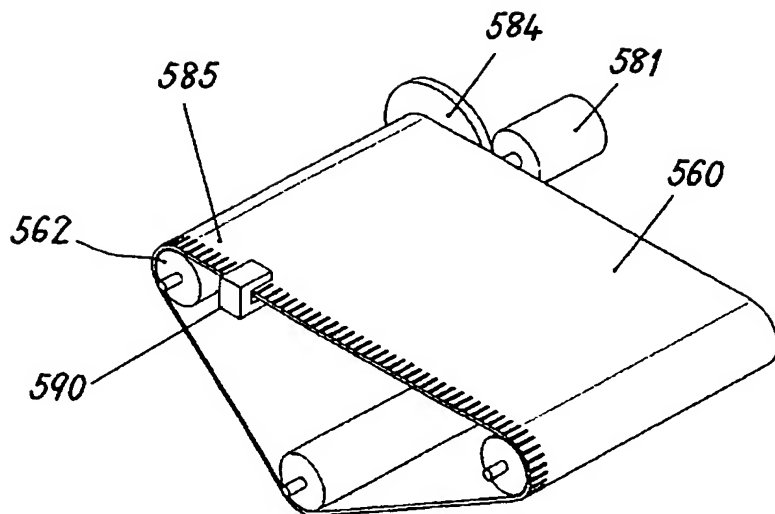
【図 14】



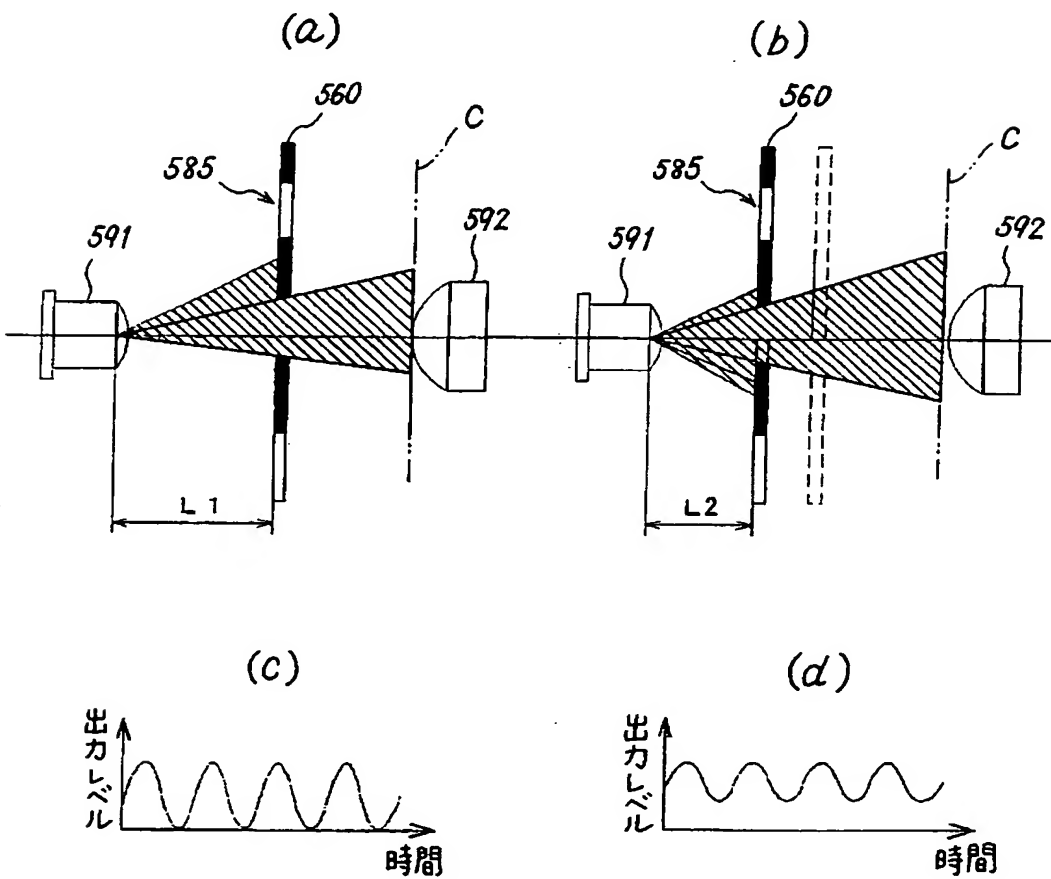
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ベルト部材に設けられる複数のマークを光学的に検出する場合に、そのベルト部材が表面法線方向に変位してもマーク検出誤差を小さくすることである。

【解決手段】 転写紙搬送ベルト 6 0 上のマーク 8 5 を検出するためのマークセンサ 9 0 として、透過型の光学センサを用いている。光源 9 1 から照射された光はコリメートレンズ 9 3 により平行光化された後、転写紙搬送ベルト上のマークを通過することでフォトダイオード 9 2 によって受光される。このように平行光を照射するので、各マークの検出タイミングごとに転写紙搬送ベルトの表面法線方向位置が変位して検出距離が変動しても、各マークを通過する光がフォトダイオードによって受光される受光開始タイミング及び受光終了タイミングにほとんど変化はない。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 0 0 9 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1 . 変 更 年 月 日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変 更 理 由]

住 所 変 更

住 所

東 京 都 大 田 区 中 馬 込 1 丁 目 3 番 6 号

氏 名

株 式 会 社 リ コ ー